

?S PN=JP 2707246  
S3 1 PN=JP 2707246  
?T S3/5

3/5/1  
DIALOG(R) File 352:Derwent WPI  
(c) 2001 Derwent Info Ltd. All rts. reserv.

007511385  
WPI Acc No: 1988-145318/198821

XRAM Acc No: C88-064987

XRXPX Acc No: N88-110829

Humidity sensor - comprises porous body where conductive particles are dispersed in a (quartz) glass

Patent Assignee: SEIKO EPSON CORP (SHIH )

Number of Countries: 001 Number of Patents: 002

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
JP 63088801	A	19880419	JP 86233700	A	19861001	198821 B
JP 2707246	B2	19980128	JP 86233700	A	19861001	199809

Priority Applications (No Type Date): JP 86233700 A 19861001

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan	Pg	Main IPC	Filing Notes
JP 2707246	B2	3	H01C-007/00	Previous Publ.	patent JP 63088801

Abstract (Basic): JP 63088801 A

A humidity sensor comprises a porous body where conductive particles are dispersed in a (quartz) glass.

ADVANTAGE - The changes of the relative humidity can be detected by a change of electric properties of the element. The humidity sensor can be used for long time under a severe environment.

Title Terms: HUMIDITY; SENSE; COMPRISE; POROUS; BODY; CONDUCTING; PARTICLE; DISPERSE; QUARTZ; GLASS

Index Terms/Additional Words: QUARTZ

Derwent Class: J04; S03; V01

International Patent Class (Main): H01C-007/00

International Patent Class (Additional): C03C-014/00; G01N-027/12

File Segment: CPI; EPI

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11)特許番号

第2707246号

(45)発行日 平成10年(1998)1月28日

(24)登録日 平成9年(1997)10月17日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>  
H 01 C 7/00  
C 03 C 14/00  
G 01 N 27/12

識別記号

府内整理番号

F I

技術表示箇所

H 01 C 7/00  
C 03 C 14/00  
G 01 N 27/12

X  
J

発明の数1(全3頁)

(21)出願番号 特願昭61-233700

(22)出願日 昭和61年(1986)10月1日

(65)公開番号 特開昭63-88801

(43)公開日 昭和63年(1988)4月19日

審判番号 平8-13871

(73)特許権者 99999999

セイコーエプソン株式会社  
東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(72)発明者 池尻 昌久

諫防市大和3丁目3番5号 セイコーエ  
プソン株式会社内

(72)発明者 柳澤 通雄

諫防市大和3丁目3番5号 セイコーエ  
プソン株式会社内

(74)代理人 弁理士 鈴木 喜三郎 (外1名)

合議体

審判長 鈴木 泰彦

審判官 浜 勇

審判官 小池 正利

(54)【発明の名称】 湿度センサ

1

(57)【特許請求の範囲】

1. 相対湿度の変化を素子の電気的特性の変化として検出する湿度センサにおいて、前記素子は、エチルシリケートの加水分解液に炭素粒子を分散させ、この分散体を真空中において加熱処理することにより得られる多孔質体であり、前記多孔質体に含まれる酸化ケイ素と炭素とのモル比(C/SiO<sub>2</sub>)が0.1～5であることを特徴とする湿度センサ。

2. 前記多孔質体が、直徑1μm以下の細孔を有することを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の湿度センサ。

【発明の詳細な説明】

【産業上の利用分野】

本発明は、相対湿度の変化を、素子の電気的特性の変

2

化として検出する湿度センサに関する。

【従来の技術】

近年、湿度制御を必要とする分野が増加し、湿度センサの重要性が認められるようになった。

ビル等の空調の他、工業関係では、化学、薬品、食品、紙、半導体、電子部品の生産管理、農業関係では栽培、飼育の管理、また、医学の分野でも湿度制御の必要性が増加している。民生機器でも冷暖房器具、電子レンジ、VTR、乾燥器等で、良質の湿度センサが求められている。

このように湿度センサの用途が拡大するに伴い湿度センサに要求される特性も厳しさを増してきた。湿度センサには次の様な特性が要求される。

(1)信頼性が高いこと。

(2)寿命が長いこと。

- (3) 実用計測範囲 ( $10^1 \sim 10^7 \Omega$ ) のものであること。
- (4) ガス雰囲気中で安定であること。
- (5) 霧埃、油の付着によって影響を受けないこと。
- (6) 温度依存性が少なく、かつ低温および高温環境で使用可能であること。
- (7) 応答性がよいこと。
- (8) ヒステリシスがないこと。
- (9) 再現性が良く、互換性があること。
- (10) 小型で使いやすく、低コストであること。

湿度センサとして古典的なものは、乾湿球湿度計である。家庭用湿度計としては毛髪湿度計とともに最も一般的であるが、工業用電気式センサとしては、メンテナンスが必要であったり、 $0^\circ\text{C}$ 以下や、小容積の密閉系では使用できない、という欠点がある。

相対湿度の変化を、素子の電気的特性の変化として検出する湿度センサには、電解質系、有機物系、金属系、金属酸化物系があり、それぞれいろいろな系が研究されているが、現在実用化されているものは、吸湿性高分子樹脂中に導電性粉末を混合した結露センサ、導電性高分子膜による湿度センサ、 $\text{ZnCr}_2\text{O}_4 - \text{LiZnVO}_4$ 系セラミック湿度センサ、 $\text{TiO}_2 - \text{V}_2\text{O}_5$ 系セラミック湿度センサである。吸湿性高分子樹脂中に導電性粉末を混合した結露センサは、高分子樹脂が吸湿すると膨潤し、導電性粉末の粒子間距離が増加し、抵抗値が増加するもので、ある湿度になると急激な抵抗増加を起こす性質を利用したものである。導電性高分子膜およびセラミック系湿度センサは、水の吸着により、素子のインピーダンスが湿度の増加に伴い指数関数的に減少する性質を利用したものである。

#### [発明が解決しようとする問題点]

しかし、前述の従来技術では、結露センサは広範囲の湿度測定ができず、高分子膜湿度センサは $60^\circ\text{C}$ 以上での測定ができず、また、高分子膜、セラミック系湿度センサ共に、低湿度域で精度が悪化するという欠点があった。さらに、セラミック系湿度センサの中には、一定時間ごとに数 $100^\circ\text{C}$ まで加熱してリフレッシュしなければ使用できないものがあり、この様な湿度センサは、可燃性蒸気又はガスの存在する所では使用できない。また、いずれの湿度センサも、高温多湿の環境で長時間使用すると劣化してしまうものが多い。

そこで、本発明はこの様な問題点を解決するもので、その目的とするとところは、過酷な環境に耐え広範囲の湿度を精度良く測定することができる湿度センサを提供するところにある。

#### [問題点を解決するための手段]

本発明の湿度センサは、以下の特徴を有する。

- (1) エチルシリケートの加水分解液に炭素粒子を分散させ、この分散体を真空中において加熱処理することにより得られる多孔質体であり、(2) 前記多孔質体に含まれる二酸化ケイ素と炭素とのモル比 ( $C/\text{SiO}_2$ ) は $0.1$

～ $5$ である。

前記(1)のようにして作製された多孔質体は、オルガノシリケートが加水分解を経由して生成した $\text{SiO}_2$ 中に炭素粒子が分散した構造を有し、その他の不純物をほとんど含まない。そのため、この多孔質体からなる湿度センサは、水に対して化学的に安定な炭素を含むこと、及び不要な不純物を含まないことなどから、安定した特性を有し、特に素子の経時的劣化が少ないとことから、過酷な環境で長時間使用しても安定した特性を保持し、高い信頼性を有することができる。

また、加熱処理を真空中で行うことにより、炭素の酸化による焼失を防止することができることから、多孔質体に含まれる炭素粒子の含有量を正確にコントロールすることができる。したがって、炭素粒子の含有量を適宜設定することにより、多孔質体の抵抗値をコントロールすることができる。

さらに、本発明によれば、相対湿度と抵抗値との関係が直線的であるので、検出回路の設計が容易であり、高精度な湿度センサを容易かつ安価に製造することができる。炭素粉末の含有量は、 $\text{SiO}_2$ とCのモル比を

$$\frac{C}{\text{SiO}_2}$$

で表わすと、

$$\frac{C}{\text{SiO}_2} < 0.1$$

では抵抗値が高くなりすぎ測定が困難であり、

$$\frac{C}{\text{SiO}_2} > 5$$

では抵抗値が低くなりすぎ測定が困難である。したがつて、

$$\frac{C}{\text{SiO}_2} = 0.1 \sim 5$$

が望ましい。また、湿度センサとして十分な感度を持つためには、適切な細孔径を持つ多孔質体であることが必要で、直径 $1 \mu\text{m}$ 以下の細孔を有することが望ましい。

#### [実施例]

エチルシリケート ( $\text{Si}(\text{OC}_2\text{H}_5)_4$ ) 200ml, 0.02N塩酸 65ml, 炭素粒子 10.8g

$$(\frac{C}{\text{SiO}_2} = 1)$$

を混合、1時間攪拌した後、0.1Nアンモニア水5mlを加えた。これを $60^\circ\text{C}$ の恒温槽中に3日間放置した後、真空炉に入れ、1Torr以下の真空中で $1000^\circ\text{C}$ に加熱し、1時間保持したところ石英ガラス中に炭素粒子を分散させた直径 $1 \mu\text{m}$ 以下の細孔を有する多孔質体が得られた。同様に $\text{SiO}_2$ とCのモル比が

$$\frac{C}{\text{SiO}_2} = 0.05, 0.1, 5, 10$$

となるように、炭素粒子を $0.54\text{g}, 1.08\text{g}, 54\text{g}, 108\text{g}$ とした多孔質体を作製した。この多孔質体から1辺が $5\text{mm}$ の立

方体を切り出し、電極を付け、感湿特性を測定した。結果を第1表に示す。

第 1 表

$\frac{C}{SiO_2}$	$R_o$	$R_{100}$
0.1	9.2MΩ	13kΩ
1	480kΩ	3.2kΩ
5	2.4kΩ	270kΩ
0.05	>10MΩ	>10MΩ
10	1.4Ω	1.2Ω

$R_o$  : 相対湿度0%の時の抵抗値

$R_{100}$  : 相対湿度100%の時の抵抗値

第1表から明らかなように、

$$\frac{C}{SiO_2} = 0.1 \sim 5$$

のものは、湿度センサとして十分に実用になり、

$$\frac{C}{SiO_2} < 0.1, \quad \frac{C}{SiO_2} > 5$$

のものは、湿度センサとして実用にならないことがわか

る。また、

$$\frac{C}{SiO_2} = 0.1 \sim 5$$

のものは、低湿度においても測定しやすい抵抗値であり、低湿度域も精度良く測定できることがわかった。第1図に

$$\frac{C}{SiO_2} = 1$$

のものの特性を示す。

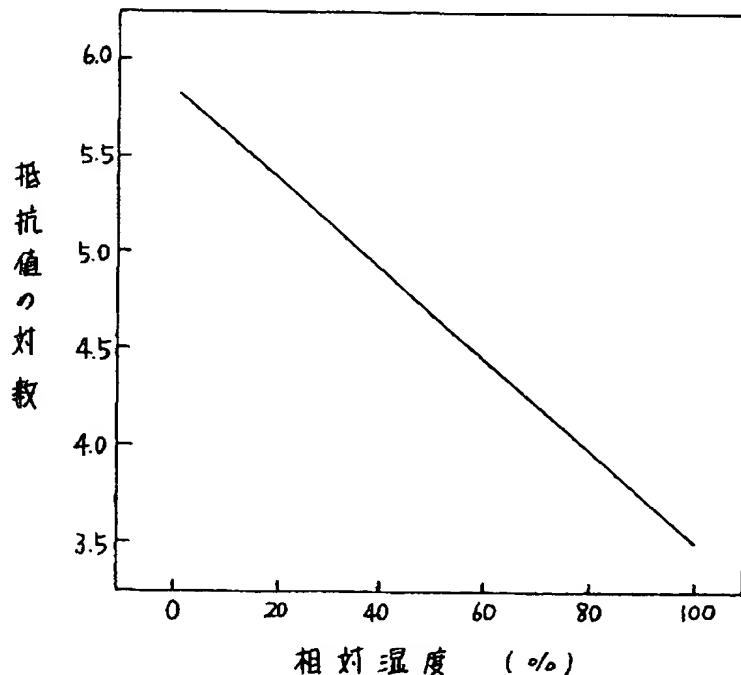
## 10 【発明の効果】

以上述べたように、本発明の湿度センサは、エチルシリケートの加水分解液に炭素粒子を分散させこれを真空中で熱処理することにより得られる多孔質体からなり、この多孔質体に含まれる $SiO_2$ とCとのモル比を特定の範囲に設定したので、特性が極めて安定であり、長期間使用しても劣化が少なく高い信頼性を保持することができる。さらに、相対湿度と抵抗値との関係が直線的であるので、検出回路の設計が容易であり、高精度のセンサを容易かつ安価に製造することができる。

## 20 【図面の簡単な説明】

第1図は、本発明の湿度センサの特性図である。

【第1図】



フロントページの続き

(56) 参考文献 特開 昭57-128901 (J P, A)  
 特開 昭57-90903 (J P, A)  
 特開 昭58-55847 (J P, A)